

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Наименование образовательной программы: Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Электроснабжение автономных потребителей**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|  |                                                    |                                 |
|--|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|  | Владелец                                           | Шестопалова Т.А.                |
|  | Идентификатор                                      | Rsa486bb1-ShestopalovaTA-2b9205 |

Т.А.  
Шестопалова

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                               |
|--|----------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                               |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                               |
|  | Владелец                                           | Пугачев Р.В.                  |
|  | Идентификатор                                      | Rf46e5256-PugachevRV-eb46307e |

Р.В. Пугачев

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

|  |                                                    |                                 |
|--|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|  | Владелец                                           | Шестопалова Т.А.                |
|  | Идентификатор                                      | Rsa486bb1-ShestopalovaTA-2b9205 |

Т.А.  
Шестопалова

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен участвовать в проведении планирования и ведения режима работы энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии

ИД-1 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

2. РПК-1 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских работ в области (сфере) профессиональной деятельности

ИД-2 Применяет фундаментальные и прикладные знания для решения исследовательских задач в профессиональной области (сфере)

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Графики электрических нагрузок автономного потребителя (Расчетно-графическая работа)
2. Расчет электрической сети (Расчетно-графическая работа)
3. Электрические нагрузки (Расчетно-графическая работа)
4. Электрическое освещение (Расчетно-графическая работа)

## БРС дисциплины

2 семестр

| Раздел дисциплины                                                       | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                         | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                                         | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   | 15   |
| Потребители электроэнергии, их классификация и режимы их работы         |                                 |      |      |      |      |
| Потребители электроэнергии, их классификация и режимы их работы         | +                               |      |      |      |      |
| Графики нагрузок электроустановок и их характеристика                   |                                 |      |      |      |      |
| Графики нагрузок электроустановок и их характеристика                   | +                               |      |      |      |      |
| Электрические нагрузки                                                  |                                 |      |      |      |      |
| Электрические нагрузки                                                  |                                 |      | +    |      |      |
| Реактивная мощность в системах электроснабжения автономных потребителей |                                 |      |      |      |      |

|                                                                                                                         |    |    |    |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Реактивная мощность в системах электроснабжения автономных потребителей                                                 |    |    | +  |    |
| Электрическое освещение. Источники света. Осветительные приборы. Проектирование осветительных установок                 |    |    |    |    |
| Электрическое освещение. Источники света. Осветительные приборы. Проектирование осветительных установок                 |    |    | +  |    |
| Выбор номинального напряжения участков сети                                                                             |    |    |    |    |
| Выбор номинального напряжения участков сети                                                                             |    |    |    | +  |
| Электротехническое оборудование систем электроснабжения автономных потребителей                                         |    |    |    |    |
| Электротехническое оборудование систем электроснабжения автономных потребителей                                         |    |    |    | +  |
| Обеспечение надежности систем электроснабжения автономных потребителей Разработка схем                                  |    |    |    |    |
| Обеспечение надежности систем электроснабжения автономных потребителей Разработка схем                                  |    |    |    | +  |
| Питающие и групповые электрические сети. Расчет электрической сети на объектах с автономными системами электроснабжения |    |    |    |    |
| Питающие и групповые электрические сети. Расчет электрической сети на объектах с автономными системами электроснабжения |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                                                                                                                 | 20 | 20 | 20 | 40 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                      | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2               | ИД-1ПК-2 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации                               | Знать:<br>основы технических схем использования НВИЭ для электроснабжения централизованных и децентрализованных потребителей<br>Уметь:<br>грамотно эксплуатировать электрооборудование электрических сетей и основного энергетического оборудования генерирующих объектов на базе НВИЭ в системах энергоснабжения централизованных и децентрализованных потребителей | Графики электрических нагрузок автономного потребителя (Расчетно-графическая работа)<br>Расчет электрической сети (Расчетно-графическая работа)                                                                                                                  |
| РПК-1              | ИД-2РПК-1 Применяет фундаментальные и прикладные знания для решения исследовательских задач в профессиональной | Знать:<br>основные задачи проектирования систем электроснабжения объекта на основе возобновляемых источников энергии                                                                                                                                                                                                                                                 | Графики электрических нагрузок автономного потребителя (Расчетно-графическая работа)<br>Электрические нагрузки (Расчетно-графическая работа)<br>Электрическое освещение (Расчетно-графическая работа)<br>Расчет электрической сети (Расчетно-графическая работа) |

|  |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | области (сфере) | <p>методы расчета электрических нагрузок объектов систем электроснабжения</p> <p>методы выбора проводов, кабелей, электрических аппаратов с учетом действия токов короткого замыкания и с учетом минимальных затрат</p> <p>Уметь:</p> <p>составлять технические схемы использования НВИЭ для электроснабжения централизованных и децентрализованных потребителей</p> <p>использовать справочную литературу для сбора и анализа данных для проектирования</p> <p>выполнять расчет электрических нагрузок для объектов систем электроснабжения</p> <p>выбирать сечения проводов и жил кабелей по различным критериям с учетом технических ограничений</p> |  |
|--|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Графики электрических нагрузок автономного потребителя**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Оценка выполненного расчетного задания

#### **Краткое содержание задания:**

выполнение типового расчета по теме “Графики электрических нагрузок автономного потребителя”

#### **Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основы технических схем использования НВИЭ для электроснабжения централизованных и децентрализованных потребителей | 1.Способы построения графиков электрических нагрузок<br>Как Вы строили график электрических нагрузок в расчетном задании                                                                                                       |
| Знать: методы расчета электрических нагрузок объектов систем электроснабжения                                             | 1.Что называется графиком электрических нагрузок<br>Как классифицируются графики электрических нагрузок<br>На выбор какого оборудования влияет максимальная мощность графика<br>Для чего строят графики электрических нагрузок |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-2. Электрические нагрузки**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** проверка знаний по теме "Электрические нагрузки"

**Краткое содержание задания:**

выполнение типового расчета по теме "Электрические нагрузки"

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                     |                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: выполнять расчет электрических нагрузок для объектов систем электроснабжения | 1. Дать определение эффективного числа приемников<br>Определить эффективное число приемников |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### **КМ-3. Электрическое освещение**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** проверка знаний по теме "Электрическое освещение"

**Краткое содержание задания:**

выполнение типового расчета по теме "Электрическое освещение"

**Контрольные вопросы/задания:**

|                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные задачи проектирования систем электроснабжения объекта на основе возобновляемых источников энергии | 1. Раскрыть метод удельной мощности для определения осветительной нагрузки<br>Раскрыть метод коэффициента использования светового потока для определения осветительной нагрузки<br>Как определяется расчетная осветительная нагрузка для группы приемников<br>Дайте понятия нормируемых величин для расчета |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                         | освещения                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Уметь: использовать справочную литературу для сбора и анализа данных для проектирования | 1. Расположите светильники в помещении для обеспечения равномерного освещения<br>Определите осветительную нагрузку методом удельной мощности<br>2. Определите осветительную нагрузку методом использования светового потока<br>Определите расчетную осветительную нагрузку для группы приемников |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### КМ-4. Расчет электрической сети

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Расчетно-графическая работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 40

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** проверка знаний по теме "Расчет электрической сети"

#### Краткое содержание задания:

выполнение типового расчета по теме "Расчет электрической сети"

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                                                                                                |                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы выбора проводов, кабелей, электрических аппаратов с учетом действия токов короткого замыкания и с учетом минимальных затрат                      | 1. Чем отличаются условия выбора проводов и кабелей до 1000 В от условий выбора проводов и кабелей выше 1000 Вольт                      |
| Уметь: грамотно эксплуатировать электрооборудование электрических сетей и основного энергетического оборудования генерирующих объектов на базе НВИЭ в системах | 1. Выполните выбор кабелей до 1000 В<br>Выполните выбор предохранителей в сети до 1000 В<br>Выполните выбор автоматических выключателей |

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| энергоснабжения<br>централизованных и<br>децентрализованных<br>потребителей                                                                   |                                                                                                                                                              |
| Уметь: выбирать сечения<br>проводов и жил кабелей по<br>различным критериям с учетом<br>технических ограничений                               | 1.Постройте карту селективности                                                                                                                              |
| Уметь: составлять технические<br>схемы использования НВИЭ для<br>электроснабжения<br>централизованных и<br>децентрализованных<br>потребителей | 1.Выполните выбор распределительных<br>шинопроводов<br>2.Выполните выбор магистральных шинопроводов<br>включенных по схеме блок трансформатор-<br>магистраль |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

- 1 Что называется графиком электрических нагрузок. Как классифицируются графики электрических нагрузок
- 2 Раскрыть метод коэффициента использования светового потока для определения осветительной нагрузки
- 3 Задача

### Процедура проведения

ответ на вопросы в экзаменационном билете

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1ПК-2 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации

### Вопросы, задания

- 1.
1. 13 Схемы электроснабжений жилых зданий.
2. 14 Схемы электроснабжений административных зданий.
3. 15 Схемы электроснабжений автономных промышленных производств (магистральные, радиальные, смешанные). Электротехническое оборудование, применяемое в них.
4. 16 Расчетные электрические схемы, их компоновка.
5. 17 Выбор комплектных шинопроводов.
6. 18 Выбор проводов и кабелей до 1000 В.
7. 19 Выбор предохранителей. Защитные характеристики плавких вставок предохранителей.
8. 20 Выбор автоматических выключателей, их защитные характеристики.
9. 21 Понятие компенсации реактивной мощности. Компенсирующие устройства, их достоинства и недостатки.
10. 22 Главная схема типовой дизельной электростанции с одним генератором.
11. 23 Главная схема типовой дизельной электростанции с двумя генераторами.
- 24 Обеспечение бесперебойности питания потребителей первой категории надежности. Блоки и системы бесперебойного питания

### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.
1. 13 Схемы электроснабжений жилых зданий.
2. 14 Схемы электроснабжений административных зданий.
3. 15 Схемы электроснабжений автономных промышленных производств (магистральные, радиальные, смешанные). Электротехническое оборудование, применяемое в них.
4. 16 Расчетные электрические схемы, их компоновка.
5. 17 Выбор комплектных шинопроводов.
6. 18 Выбор проводов и кабелей до 1000 В.

7. 19 Выбор предохранителей. Защитные характеристики плавких вставок предохранителей.
8. 20 Выбор автоматических выключателей, их защитные характеристики.
9. 21 Понятие компенсации реактивной мощности. Компенсирующие устройства, их достоинства и недостатки.
10. 22 Главная схема типовой дизельной электростанции с одним генератором.
11. 23 Главная схема типовой дизельной электростанции с двумя генераторами.
- 24 Обеспечение бесперебойности питания потребителей первой категории надежности. Блоки и системы бесперебойного питания

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>РПК-1</sub> Применяет фундаментальные и прикладные знания для решения исследовательских задач в профессиональной области (сфере)

### Вопросы, задания

- 1.
1. 1Классификация систем электроснабжения. Источники и приемники электроэнергии. Классификация приемников электроэнергии.
2. 2 Графики электрических нагрузок, их назначение и классификация.
3. 3 Основные определения и обозначения в системах электроснабжения. Понятия номинальной активной и реактивной мощностей; средней и расчетной (активной и реактивной) нагрузок.
4. 4 Основные показатели, характеризующие работу приемников электроэнергии и графиков их нагрузок (коэффициенты использования, включения, спроса, разновременности максимума нагрузки, расчетные коэффициент).
5. 5 Дать понятие и привести способы определения эффективного числа приемников.
6. 6 Методы определения расчетных электрических нагрузок автономных производственных потребителей.
7. 7 Пиковые нагрузки. Как и для чего их определяют?
8. 8 Расчет электрических нагрузок жилых и общественных зданий.
9. 9 Расчет осветительных нагрузок методом удельной мощности.
10. 10 Расчет осветительных нагрузок методом коэффициента использования светового потока.
11. 11 Светильники, их типы и схемы размещения.
12. 12 Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде.

### Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.
1. 1Классификация систем электроснабжения. Источники и приемники электроэнергии. Классификация приемников электроэнергии.
2. 2 Графики электрических нагрузок, их назначение и классификация.
3. 3 Основные определения и обозначения в системах электроснабжения. Понятия номинальной активной и реактивной мощностей; средней и расчетной (активной и реактивной) нагрузок.
4. 4 Основные показатели, характеризующие работу приемников электроэнергии и графиков их нагрузок (коэффициенты использования, включения, спроса, разновременности максимума нагрузки, расчетные коэффициент).
5. 5 Дать понятие и привести способы определения эффективного числа приемников.
6. 6 Методы определения расчетных электрических нагрузок автономных производственных потребителей.
7. 7 Пиковые нагрузки. Как и для чего их определяют?
8. 8 Расчет электрических нагрузок жилых и общественных зданий.
9. 9 Расчет осветительных нагрузок методом удельной мощности.
10. 10 Расчет осветительных нагрузок методом коэффициента использования светового потока.
11. 11 Светильники, их типы и схемы размещения.

12. 12 Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде.

Ответы:

Развернутый ответ на вопрос

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***